

D-1595

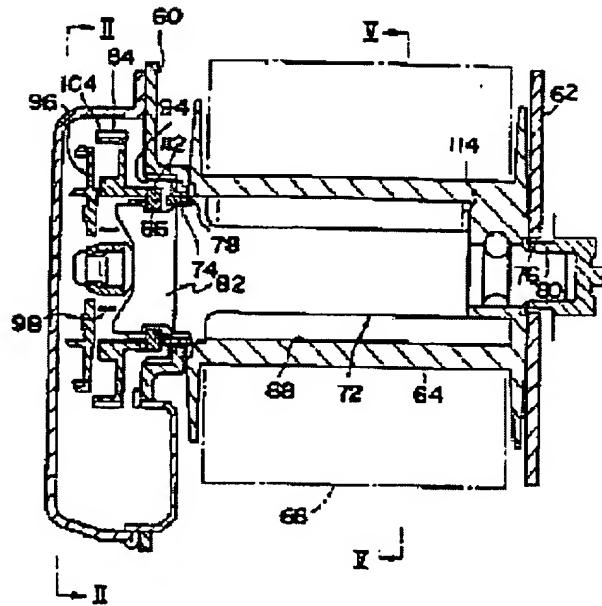
WEBBING TAKE-UP DEVICE

Patent number: JP10258702
Publication date: 1998-09-29
Inventor: ABE MINORU; HAYASHI YOSHIHIRO; AOKI MICHIO; SAKAGUCHI YOSHIHIDE; HATTORI ICHIRO; MARUYAMA TAKAYUKI
Applicant: TOKAI RIKA CO LTD
Classification:
 - **international:** B60R22/28; B60R22/34
 - **European:**
Application number: JP19970304295 19971106
Priority number(s):

Abstract of JP10258702

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a webbing take-up device that is able to convert the deformative force of an energy absorbing member in time of a webbing drawing motion, into the specified one.

SOLUTION: A spool 64 for winding a seat belt webbing 66 is rotatably supported on two leg pieces 60 and 62. Likewise, a turning member 72 is rotatably supported on these leg pieces 60 and 62 so as to make it come to be relatively rotatable with the spool 64. An energy absorbing member 114 set up in space between the spool 64 and these leg pieces 60, 62 is plastically deformed by what the spool 64 and the leg pieces 60, 62 are relatively rotated, whereby it makes the webbing 66 rolled on the spool 64 so as to be drawable as absorbing the energy. In addition, a control constituent part altering and adjusting the deformative force is installed in a specified part of the energy absorbing member 114, making a transition in this deformative force controllable so as to make it come to the required pattern.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームに対し回動可能に支受されたシートベルトウエビング巻取用のスプールと、前記スプールと、前記フレームとが相対的に回転することによって塑性変形してエネルギーを吸収しながら前記スプールに巻装されたウエビングを引き出させるようにするエネルギー吸収部材と、前記エネルギー吸収部材の所定部位に設けられ、前記塑性変形の変形力を変更させる制御構成部と、を有することを特徴とするウエビング巻取装置。

【請求項2】 前記エネルギー吸収部材は、中間屈曲部を介して両側へ連なり、その両端が前記スプールと、前記フレームとへそれぞれ連結され、一側の押込力又は引張力によって前記中間屈曲部が一側から他の一側へと順次移動する屈曲部移動タイプとされ、前記順次移動する屈曲部の一部が他の一部とは硬さを違えることにより屈曲して塑性変形する力が相違されることを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項3】 前記制御構成部が、局部加工硬化処理されて構成されたことを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項4】 前記制御構成部が、部分加熱による焼なまし処理により構成されたことを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項5】 前記制御構成部が、母材部に異種材部を一体的に結合して構成されたことを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項6】 前記制御構成部が、複数に区分され、各区分が剛性を向上し、又は低下させることにより設定された変形力を生じさせるよう構成されたことを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項7】 前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記棒体を局部加工硬化処理させて構成された硬化部であることを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項8】 前記硬化部が、前記棒体にショットピーニングを施して構成されていることを特徴とする請求項7記載のウエビング巻取装置。

【請求項9】 前記硬化部が、前記棒体に浸炭焼入れを施して構成されていることを特徴とする請求項7記載のウエビング巻取装置。

【請求項10】 前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記棒体を局部加工軟化処理させて構成された軟化部であることを特徴とする請求項1記載のウエビング巻取装置。

【請求項11】 前記軟化部が、前記棒体に焼なましを

施して構成されていることを特徴とする請求項10記載のウエビング巻取装置。

【請求項12】 前記軟化部が、前記棒体にレーザ熱処理を施して構成されていることを特徴とする請求項10記載のウエビング巻取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シートベルトウエビングの引き出しを阻止するときに、ウエビングの引き出しを許容してエネルギーを吸収することができるウエビング巻取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ウエビング巻取装置では、スプールのウエビング引出方向の回転が車両急減速時にロックされて、ウエビングの引き出しが阻止される。従来このようにウエビングの引き出しが阻止された際、このシートベルトウエビングの引き出しを徐々に許容し、このシートベルトウエビングを装着した乗員から受けるエネルギーを吸収するウエビング巻取装置が提案されている。

【0003】このようなウエビング巻取装置では、例えばフレームに対し、ウエビングを巻装したスプールと、これと相対的に回動可能なシャフトとをそれぞれ回動自由に装着し、このスプールとシャフトとの間をエネルギー吸収用のエネルギー吸収部材で接続することにより、通常状態でスプールとシャフトとを一体に回動させる。これとともに、所定値以上の加速度が加わった際、シャフトのウエビング引出方向の回転を制止する。すると、ウエビング引張力がエネルギー吸収部材に負荷され、このエネルギー吸収部材が塑性変形してシャフトに対しスプールを相対的に回動させながらウエビングを徐々に引き出すエネルギー吸収動作によって、このウエビングに負荷されるエネルギーを吸収する。

【0004】このようにエネルギーを吸収するエネルギー吸収部材は、一様の材質で形成され、エネルギー吸収動作の開始から終了まで、一様な塑性変形動作を行うだけであるので、このエネルギー吸収動作中にエネルギー吸収部材の変形に要する力（以下変形力という）を所要のパターンに推移させたり、変形力の大小を調整したりすることができなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事実を考慮し、ウエビング引出動作の際のエネルギー吸収部材の変形力を所要の変形力とすることができるウエビング巻取装置を得ることを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載のウエビング巻取装置は、フレームに対し回動可能に支受されたシートベルトウエビング巻取用のスプールと、前記スプールと、前記フレームとが相対的に回転することによって塑性変形してエネルギーを吸収しながら前記スプ

ールに巻装されたウェビングを引き出させるようにするエネルギー吸収部材と、前記エネルギー吸収部材の所定部位に設けられ、前記塑性変形の変形力を変更させる制御構成部と、を有することを特徴とする。

【0007】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材が塑性変形してエネルギーを吸収する動作の際、このエネルギー吸収部材の制御構成部が塑性変形するときに、変更された変形力でエネルギー吸収動作を行うようになりますので、エネルギー吸収部材の変形力を所要の変形力となるように制御できる。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記エネルギー吸収部材は、中間屈曲部を介して両側へ連なり、その両端が前記スプールと、前記フレームとへそれぞれ連結され、一側の押込力又は引張力によって前記中間屈曲部が一側から他の一側へと順次移動する屈曲部移動タイプとされ、前記順次移動する屈曲部の一部が他の一部とは硬さを違えることにより屈曲して塑性変形する力が相違されることを特徴とする。

【0009】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材が屈曲して塑性変形する力を変更しながらエネルギーを吸収する。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記制御構成部が、局部加工硬化処理されて構成されたことを特徴とする。

【0011】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を向上させるよう制御可能とする。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記制御構成部が、部分加熱による焼なまし処理により構成されたことを特徴とする。

【0013】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を低下させるよう制御可能とする。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記制御構成部が、母材部に異種材部を一体的に結合して構成されたことを特徴とする。

【0015】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を異種材部の剛性に応じて変更し、異種材部の剛性が母材部より高いときには変形力を向上させ、異種材部の剛性が母材部より低いときには変形力を低下させるよう制御可能とする。

【0016】請求項6記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記制御構成部が、複数に区分され、各区分が剛性を向上し、又は低下させることにより設定された変形力を生じさせるよう構成されたことを特徴とする。

【0017】上述のように構成することにより、エネルギー吸収部材における制御構成部を複数に区分した各区分での変形力に対応して、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収動作中の変形力の推移を各区分毎に異ならせた所要のパターンとなるように制御できる。

【0018】請求項7記載の発明では、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記棒体を局部加工硬化処理されて構成された硬化部であることを特徴とする。

【0019】棒体は、硬化部によってねじり変形の変形応力が増大している。このため、スプールとフレームとの間に相対回転が生じ、棒体が周方向に捩じられたとき、この捩じり変形に必要とされる力が、硬化部が構成されていない場合と比較して大きくなる。すなわち、棒体に硬化部を構成するだけの簡単な構成で、捩じり変形力が大きくなるように制御することができる。

【0020】請求項8記載の発明では、請求項7記載のウェビング巻取装置において、前記硬化部が、前記棒体にショットピーニングを施して構成されていることを特徴とする。

【0021】すなわち、棒体にショットピーニングを施すだけで、棒体の材料を部分的に変更したり、形状を変更したりすることなく、硬化部を構成して捩じり変形力を大きくすることができる。

【0022】請求項9記載の発明では、請求項7記載のウェビング巻取装置において、前記硬化部が、前記棒体に浸炭焼入れを施して構成されていることを特徴とする。

【0023】すなわち、棒体に浸炭焼入れを施すだけで、棒体の材料を部分的に変更したり、形状を変更したりすることなく、硬化部を構成して捩じり変形力を大きくすることができる。

【0024】請求項10記載の発明は、請求項1記載のウェビング巻取装置において、前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記棒体を局部加工軟化処理されて構成された軟化部であることを特徴とする。

【0025】棒体は、軟化部によってねじり変形の変形応力が減少している。このため、スプールとフレームとの間に生じた相対回転で棒体が周方向に捩じられたとき、この捩じり変形に必要とされる力が、軟化部が構成されていない場合と比較して小さくなる。すなわち、棒体に軟化部を構成するだけの簡単な構成で、捩じり変形力が小さくなるように制御することができる。

【0026】請求項11記載のウェビング巻取装置は、請求項10記載のウェビング巻取装置において、前記軟化部が、前記棒体に焼なましを施して構成されているこ

とを特徴とする。

【0027】すなわち、棒体に焼なましを施すだけで、棒体の材料を部分的に変更したり、形状を変更したりすることなく、軟化部を構成して捩じり変形力を小さくすることができる。

【0028】請求項12記載のウエビング巻取装置は、請求項10記載のウエビング巻取装置において、前記軟化部が、前記棒体にレーザ熱処理を施して構成されていることを特徴とする。

【0029】すなわち、棒体にレーザ熱処理を施すだけで、棒体の材料を部分的に変更したり、形状を変更したりすることなく、軟化部を構成して捩じり変形力を小さくすることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態に係るウエビング巻取装置が図1～図6に示されている。このウエビング巻取装置は、そのフレームである脚片60、62間に、軸方向が脚片60、62の対向方向とされたスプール64が配設されている。スプール64には、ウエビング66の一端が係止されている。そして、スプール64の回転により、ウエビング66がスプール64に対して引き出し及び巻き取りされる。以下、ウエビング66の引出方向を矢印Bで図示する。

【0031】図5に示すように、ウエビング66の一端部は、スプール64に形成されたウエビング係止溝孔68内にこの一方から挿入され、そして、他方に設けたウエビング止め軸（止め部）70を包囲して折り返されてウエビング係止溝孔68内で重合されている。これにより、ウエビング66は抜け止めされている。

【0032】スプール64は筒状とされ、筒内には、スプール64と同軸状に回動部材であるシャフト72が設けられる。シャフト72は、この両端部でスプール64を回動自由に支受し、スプール64を相対回転自在とする。図1に示すように、シャフト72の両端部が、脚片60、62に形成された開口74、76内にアダプタ78、80を介して支持され、シャフト72が回転自在に支受される。シャフト72の一方の端面には、開口74を通って脚片60外へ突出する突出軸82が設けられている。突出軸82はシャフト72と一体に回転する。

【0033】突出軸82には、Vギヤ84が嵌合されている。Vギヤ84はシャフト72と相対回転自在とされる。Vギヤ84とシャフト72の端面との間には、一对のロックプレート86が介在される。図2にも示すようにロックプレート86とVギヤ84との間には、ピン88とピン溝90とが形成され、ピン88がピン溝90内に係合している。図4に示すように、Vギヤ84のシャフト72に対するウエビング引出方向の相対回転があると、ロックプレート86は拡径方向に移動可能とされる。

【0034】ロックプレート86の外端には、ロック爪

92が形成されている。脚片60の開口74の外側には、脚片60に、ロック爪92と対向して、内歯とされたロック歯94が形成されている。ロックプレート86の拡径方向の移動によりロック爪92が離間状態からロック歯94と噛合し、シャフト72のウエビング引出方向の回転が阻止される。このようにして、ロック爪92とロック歯94とはロック手段を構成する。

【0035】図2に示すように、突出軸82の先端部には、押さえプレート96が嵌合されている。押さえプレート96はシャフト72と一体に回転する。押さえプレート96とVギヤ84との間には、突出軸82に、捩じりコイルスプリング98が嵌合されている。捩じりコイルスプリング98の一端100がVギヤ84に係止され、他端102が押さえプレート96に係止される。捩じりコイルスプリング98は、Vギヤ84をシャフト72と一体に回転させるべく付勢する。

【0036】Vギヤ84の外周には外歯とされたV歯104が形成されている。Vギヤ84の下方には、V歯104と対向して、脚片60に加速度センサ106が設けられる。加速度センサ106では、慣性ボール108が車両急減速に伴い加速度を受けて車両前方へ慣性移動すると、Vパワル110が、図2の実線位置から鎖線位置へ回動してVギヤ84のV歯104と噛合し、Vギヤ84のウエビング引出方向の回転が阻止される。

【0037】シャフト72の他端部は脚片62外へ突出しており、その突出端部には図示を省略するゼンマイばねが設けられている。ゼンマイばねはシャフト72をウエビング巻取方向に回転付勢する。

【0038】ここで、図5に示すように、スプール64とシャフト72との間には、スプール64の軸方向寸法より短く、かつ所定の角度範囲内に渡る空洞部112が形成されている。空洞部112内には、EAプレート（エネルギー吸収部材）114が配されている。また、空洞部112の周方向両端には、入り隅部116、118が形成されている。EAプレート114は、2重曲面形状に形成されており、その一端が、シャフト72の外周面に形成されたプレート係止溝120に挿入係止され、中間部は、U字状に湾曲するよう屈曲されてその屈曲部の底が一方の入り隅部116に当接し、他端は、他方の入り隅部118に当接するように配置される。なお、EAプレート114は、屈曲部を介して、一端側の部分がシャフト72の外周面に当接し、他端側の部分がスプール64の内周面に当接している。

【0039】シャフト72のウエビング引出方向の回転が阻止されて、ウエビング引張力がスプール64とシャフト72とに対してウエビング引出方向に回転力を与えると、EAプレート114の他端が、入り隅部118で押圧される。これにより、スプール64がシャフト72に対してウエビング引出方向（矢印B方向）に回転しながら、EAプレート114がシャフト72の外周にウエ

ビング引出方向へ巻き付けられる。このとき、その巻き付け前には、EAプレート114は屈曲部での主として塑性的な変形をする。EAプレート114が塑的に屈曲するときの塑性変形力は、主にスプール64をシャフト72に対してウエビング引出方向へ回転させる力に相当する。

【0040】シャフト72のウエビング引出方向の回転が阻止されないでシャフト72の回転が自由であるときには、EAプレート114は、原形状を維持し、スプール64とシャフト72とが一体に回転する。

【0041】入り隅部116、118と、シャフト72との間隔は、EAプレート114の一枚の肉厚に相当する隙間(124、126)に設定されている。EAプレート114が一層分、シャフト72の外周に巻き付けられると、図6に示すように、EAプレート114の巻付始端の部分がEAプレート114の他端部の部分と当接する。このとき、入り隅部118とシャフト72との隙間126はEAプレート114の一枚の肉厚分しかないため、EAプレート114の巻付始端の部分は、すでに隙間126に入っているEAプレート114の他端部の部分に妨げられて隙間126に入り込めず、それ以降のスプール64のシャフト72に対するウエビング引出方向の回転が阻止される。これにより、スプール64のシャフト72に対するウエビング引出方向の回転量を制限するストップ手段が構成されることになる。

【0042】このEAプレート114は、炭素数の少ない軟鋼、アルミニウム等の金属製厚肉矩形平板を図3に示す如き2重曲面の所定形状に屈曲形成されて成る。

【0043】この第1の実施の形態に係るウエビング巻取装置に用いられるEAプレート114には、変形力制御手段の一例として、図7に示すように、局部加工硬化による制御手段が施されている。すなわち、このEAプレート114では、その平板素材の段階で一端部から他端にかけて、図に斜線で示す如く、2条の平行直線状に制御構成部10が設けられている。EAプレート114の所定部の剛性を向上するための制御構成部10では、ロール圧延等による局部加工硬化処理により、図8に示す如く肉厚を変更しないよう断面小U字状に屈曲形成されて、この制御構成部10部分の材料が加工硬化されるとともに、その断面小U字形状にすることにより、曲げ剛性が向上されている。

【0044】また、図9に示す如く、制御構成部10を小U字溝状となるように局部加工硬化処理し、この小U字溝の底部の肉厚が薄くなるが、この部分が曲部加工硬化されて曲げに対する剛性が向上するように構成しても良い。さらに、制御構成部10を、单一、又は複数の線条に加工硬化して構成しても良いし、各線条に加工硬化した部分の配置位置を変え、又はその幅寸法を変更し、その曲げ剛性を変更しても良い。加えて、この制御構成部10を曲線状に構成しても良い。これとともに、EA

プレート114の剛性を向上したい部分にのみ制御構成部10を設けてよい。

【0045】また、EAプレート114の所定部の剛性を低下するための制御構成部10では、その平板素材の段階で、図7に斜線で示した部分にレーザ光線を照射して加熱することにより、部分焼なまし処理をして部分的に素材を軟化させる。この場合レーザ光線を使うことによって、狭い幅の線状部分を軟化させることができ、レーザ光線による加熱熱量も容易に変更調整できるので、焼なましの度合いを変えて軟化の度合を調整することもできる。さらに、制御構成部10を任意の曲線、又は直線が折れ曲って連なる状態等にできる。

【0046】また、肉厚が薄くなるように、その部分を一部溝状等に切除して、剛性低下用の制御構成部10を作っても良い。なお、剛性低下用の制御構成部10も、前述した剛性向上用の制御構成部10と同様に種々の様様で構成しても良いことは勿論である。

【0047】このようにして制御構成部10が加工された平板素材は、その一端部を側面鉤状に折曲して、シャフト72のプレート係止溝120へ嵌める嵌合部12が形成され、この嵌合部12に統けて、シャフト72の外周面に沿うよう湾曲された小径円弧部14が形成され、これよりU字状に折り返すよう形成された湾曲部16が形成され、これより他端にかけて空洞部112の内周面に沿うよう湾曲された大径円弧部18が形成されて、EAプレート114の完成品が構成されている。

【0048】上述のように、制御構成部10を設けたEAプレート114をウエビング巻取装置に装着して後述する作用動作をさせたときにおけるウエビング引き出し量に対するEAプレート114の変形力推移のパターンは、図10に示す如くなる。すなわち、比較のため制御構成部10を設けていないEAプレート114の場合では、図10に実線で示す如く、ウエビング66の引き出し動作につれ、初めの変形力の立ち上がり状態の後一定の変形力のまま推移する。

【0049】次に、EAプレート114に剛性を向上する制御構成部10が一部に設けられた場合では、図10に一点鎖線で示す如きパターンとなる。この場合には、ウエビング66の引き出し動作につれ、制御構成部10がない部分に当る、初めの変形力の立ち上がり状態の後、一定の変形力で推移し、制御構成部10がある部分に当る所へ至ると、変形力の増加の為の立ち上がり状態の後、高い一定の変形力で推移するよう制御される。

【0050】次に、EAプレート114に剛性を低下させる制御構成部10が一部に設けられた場合では、図10に二点鎖線で示す如きパターンBとなる。この場合には、ウエビング66の引き出し動作につれ、制御構成部10がない部分に当る、初めの変形力の立ち上がり状態の後、一定の変形力で推移し、制御構成部10がある部分に当る所へ至ると、変形力の減少の為の引き下がり状

態の後、低い一定の変形力で推移するよう制御される。このようにして、制御構成部10によって所要の変形力のパターンとなるように設定できる。

【0051】次に、上述した第1の実施の形態に係るウエビング巻取装置の作用を説明する。

【0052】通常は、EAプレート114が図5の原形状を維持し、シャフト72とスプール64とが一体に回転し、ウエビング66の引き出し巻き取りが自由である。

【0053】車両急減速時にロック爪92がロック歯94と噛合してロック手段が作動し、シャフト72のウエビング引出方向の回転が阻止されると、ウエビング66の引張力がスプール64と、シャフト72に対するウエビング引出方向の回転力を与える。これにより、EAプレート114が原形状を維持できなくなって変形し、スプール64のシャフト72に対するウエビング引出方向の回転に伴い、EAプレート114が、スプール64の入り隅部118で押されてシャフト72の外周に巻き付けられる。

【0054】EAプレート114の他端の部分が、EAプレート114のシャフト72への巻付始端の部分でスプールの入り隅部に押し込められると、それ以降のスプールのシャフトに対するウエビング引出方向の回転が阻止され、それ以降はウエビング66の引き出しが阻止される。ウエビング66がEAプレート114を塑性変形させながら所定長さだけ引き出されることにより、エネルギーが吸収される。

【0055】次に、本発明の第2の実施の形態について図11により説明する。この第2の実施の形態では、母材に対し異種材を結合して制御構成部10が設けられている。すなわち、EAプレート114の軟鉄製の母材部20における一端から中間所定位置までの所要矩形平面部位を、その肉厚方向の半分の厚さまで矩形薄板状に切除し、この部分にこれと同じ厚さで同平面形状の異種材部22が接着、溶着、又は圧着等の結合手段で一体的に結合されている。

【0056】EAプレート114の制御構成部10により剛性を向上する場合には、異種材部22の材質を母材部20より硬い軟鋼等とする。また、剛性を低下させる場合には、異種材部22の材質を母材部20より軟らかいアルミニウム等とする。

【0057】また、母材部20の長手方向に沿った単数又は複数の所定位置を、単数、又は複数で所要幅を有する長溝状に切除し、この長溝の中に帯状の異種材部22を嵌めて結合することにより制御構成部10を構成しても良い。

【0058】上述のように母材部20に異種材部22を結合して制御構成部10を作った場合でも、剛性を向上する制御構成部10によれば、例えば図10に一点鎖線で示す如きパターンAの制御が可能とされ、剛性を低下

させる制御構成部10によれば、例えば図10に二点鎖線で示す如きパターンBの制御が可能とされる。

【0059】なお、第2の実施の形態に係る以上説明した以外の構成、作用、及び効果は前述した第1実施の形態と同等であるので、その詳細な説明を省略する。

【0060】次に、本発明の第3の実施の形態について、図12～図14によって説明する。

【0061】この第3の実施の形態では、単一のEAプレート114に、剛性を向上する部分と、剛性を低下させる部分とを組み合わせた制御構成部10が構成されている。まず、図13に示す構成例について説明すると、EAプレート114における湾曲部16となって曲げ変形動作を行う部位における、変形力を高くする範囲E1部分には、前述した図7、及び図8に示す2条の平行直線状に局部加工硬化処理をした剛性向上用加工部24が設けられている。

【0062】このEAプレート114の範囲E1に続く変形力を低くする範囲E2部分には、前述したレーザ光線を照射して部分焼なまし処理により素材を軟化した剛性低下用加工部26が設けられている。この剛性低下用加工部26は、EAプレート114の表側、又は裏側から図13に破線で示す範囲に設定されている。この範囲はEAプレート114の幅方向中央部に長さ方向に沿って矩形状に設定されている。さらに、剛性向上用加工部24の端部と剛性低下用加工部26とは、EAプレート114の長さ方向で重ならないように、かつ離間しないように、剛性向上用加工部24の端部位置を剛性低下用加工部26の端部位置とが一致することが望ましい。但し、変形力のパターン設定の都合等により、一部重なったり、離間したりしていても良いことは勿論である。

【0063】このEAプレート114の範囲E2に続く変形力を中程度に高くする範囲E3部分には、前述した図7、及び図9に示す2条の平行直線状に局部加工硬化処理をした剛性向上用加工部28が設けられている。この剛性向上用加工部28は、剛性向上用加工部24に比べて変形荷重が低くなるよう構成し、EAプレート114の全体に複合構成された制御構成部10が構成されている。

【0064】次に、上述のような制御構成部10が設けられたEAプレート114の変形力について図12により説明する。この図12に実線で示すパターンでは、ウエビング66の引き出し動作につれ、初めの変形力の立ち上がり状態の後、比較のため制御構成部10を設けていないEAプレート114の変形力を一点鎖線で示す基本変形力線Dより高い所要変形力まで高め、湾曲部16が範囲E1の範囲にある間、この高い変形力を保つ。次に湾曲部16が範囲E2へ入ると、変形力は低下し、基本変形力線Dより低い所要変形力まで下り、範囲E2に対応する間、この状態を保持する。

【0065】次に、湾曲部16が範囲E2から範囲E3

へ移行すると、変形力は向上し、基本変形力線Dより高く、範囲E1での変形力より低い変形力まで上り、この範囲E3に対応する間、この状態を保持する。

【0066】次に、図14に示す構成例について説明すると、これは、制御構成部10全体を構成する3個の範囲E1、E2、E3の各々が、前述した図11に示す母材部20と異種材部22とを結合した構成とされている。

【0067】このEAプレート114では、その剛性を向上させる範囲E1の部分が、母材部20より所定程度硬い材料製の異種材部22で構成されている。また、その範囲E2の部分が、母材部20より所定程度軟い材料製の異種材部22で構成されている。さらに、その範囲E3の部分が、母材部20より所定程度硬く、剛性を向上させる範囲E1の異種材部22より軟い材料製の異種材部22で構成されている。この図14に示すように制御構成部10が構成されたEAプレート114での変形力は、前述した図12に実線で示すパターンとなる。

【0068】なお、上記説明では、制御構成部10を複数に区分して、各区分に剛性を向上し、又は低下させることにより種々の程度の変形力を生じさせるよう設定することにより、所望の変形力パターンを実現させることができる。さらに、制御構成部10はEAプレート114の一部の変形力を向上、又は低下させることができるものであれば、いかなる構成をもとり得ることは勿論である。

【0069】図15及び図16には、本発明の第4の実施の形態に係るウエビング巻取装置130が示されている。

【0070】このウエビング巻取装置130では、第1の実施の形態と同様、平行な一对の脚片60、62の間に、略円筒状のスプール64が配置されている。スプール64には、ウエビング66の一端が固着されており、スプール64の回転によって、ウエビング66を巻き取り、あるいは引き出すことができる。

【0071】スプール64の内側には、スプール64の中心軸と同軸的にトーションシャフト132が配設されている。トーションシャフト132は、低炭素鋼等の塑性変形可能な金属によって、スプール64の軸方向長さより長い略円柱状に形成されている。

【0072】トーションシャフト132の両端には、六角柱状の挿入部134、136が形成されている。一端側(図15及び図16左側)の挿入部134は、プリテンションシャフト138に形成された六角形状の挿入孔140に挿入されており、トーションシャフト132とプリテンションシャフト138とが一体で回転する。

【0073】プリテンションシャフト138の他端側(図15及び図16右側)の外周には外歯ギヤ144が形成されており、この外歯ギヤ144が、スプール64の内周に形成された内歯ギヤ146と噛み合っている。

これにより、スプール64とプリテンションシャフト138とが一体で回転する。従って、トーションシャフト132は、その一端側で、プリテンションシャフト138を介してスプール64と一体で回転することになる。

【0074】脚片60の外側面には、カバードラム148が取り付けられている。カバードラム148とプリテンションシャフト138との間に構成された収容部150には、略偏平円筒状のドラム152が配置されており、プリテンションシャフト138の一端がドラム152の内側に位置している。ドラム152の外周には、図示しないワイヤの一端が固定されており、さらに、ワイヤはドラム152の周囲に巻き回され、他端が、脚片60に取り付けられたワイヤ引張機構部(図示省略)に固定されている。このワイヤ引張機構部は、ウエビング巻取装置130に所定値以上の加速度が作用したことが図示しないセンサによって検出されると、ワイヤの他端を引っ張る。これにより、ワイヤのうちドラム152の周囲に巻き回された部分が巻きしめられてドラム152が縮径され、プリテンションシャフト138に食いつく。プリテンションシャフト138がウエビング巻取方向に回転することにより、スプール64もウエビング巻取方向に回転してウエビング66が巻き取られる(プリテンション動作)。

【0075】さらに、ドラム152には解除部(図示省略)が形成されている。この解除部は、ドラム152に対してワイヤから作用するウエビング巻取方向の回転トルクと、スプール64から作用するウエビング引出方向の回転トルクとの差が所定値を越えた場合に、ウエビング巻取方向の回転トルクがワイヤからスプール64に作用しないようにする解除動作を行う。解除動作としては、例えば、ドラム152に脆弱部を形成しておき、この脆弱部が破断されるような構成とができる。

【0076】トーションシャフト132の他端側(図15及び図16右側)には、ロックシャフト154が配置されている。ロックシャフト154の一端側に形成された、六角形の挿入孔142には、トーションシャフト132の他端の挿入部136が挿入されており、トーションシャフト132とロックシャフト154とが一体で回転する。

【0077】ロックシャフト154の軸方向略中央には円板156が形成されている。円板156の外周面のうち一部分は、スプール64の内周面に全周に渡って面接触し、さらに、円板156の外周面のうち他の部分は、脚片62にリング158を介して回転可能に支持されている。

【0078】また、ロックシャフト154は、プリテンション動作によりスプール64がウエビング巻取方向に回転した状態で、図示しないロック機構によって、ウエビング引き出し方向の回転を阻止される。そして、この

状態で、スプール64がロックシャフト154に対してウエビング引き出し方向に回転すると、ロックシャフト154の外周のねじ162に螺合されたストッパリング160がスプール64と一緒に回転しながらねじ162にガイドされ、図15に示す位置から円板156に向かって移動する。図16に示すように、ストッパリング160が円板156に当たると、ストッパリング160はそれ以上移動できないので、スプール64の回転も阻止されるようになっている。

【0079】このウエビング巻取装置130に使用されるトーションシャフト132は、両端の挿入部134、136の間の軸部分が、ねじり変形されるトーション部164とされている。

【0080】トーション部164には、外周面全体に渡って、局部加工軟化処理の1例として焼なましが施されている。これにより、トーション部164は、焼なましが施されていない場合と比較して軟化された軟化部となっている。

【0081】図17には、トーションシャフト132の両端を所定の相対角速度(π (rad/sec))で捩じってトーション部164を捩じり変形させるのに要する回転トルクが一点鎖線L1で示されている。また、トーション部164に焼なましが施されていないトーションシャフトの場合が、図17に実線L3で示されている。

【0082】この図17からも明らかのように、トーション部164が焼なましによって軟化されたトーションシャフト132は、焼なましが施されていないトーションシャフトと比較して、小さな回転トルクで、トーション部164を捩じって塑性変形させることが可能となっている。

【0083】次に、第4の実施の形態に係るウエビング巻取装置130の作用を説明する。車両急減速時に図示しないセンサが作動して、ワイヤの他端がワイヤ引張機構によって引っ張られると、ドラム152がプリテンショナシャフト138に食いつく。この状態でワイヤがさらにワイヤ引張機構によって引っ張られると、ドラム152とプリテンショナシャフト138と一緒に回転するため、スプール64もウエビング巻取方向に回転してウエビング66が巻き取られる。この段階では、ロックシャフト154はその回転を阻止されていないのでスプール64と共に回転し、トーションシャフト132もスプール64と共に回転する。

【0084】ウエビング66が所定量巻き取られた状態でウエビング66が引っ張られると、スプール64にウエビング引き出し方向の回転トルクが作用する。しかし、このときスプール64の他端側(図15右側)では、ロックシャフト154によってウエビング引き出し方向の回転が阻止されており、トーションシャフト132の他端側も回転が阻止されている。

【0085】一方、スプール64の一端側(図15左側)では、ドラム152の解除機構が作用して、ワイヤからプリテンショナシャフト138への回転トルクの伝達が解除されているので、プリテンショナシャフト138は回転可能となっている。従って、スプール64にウエビング引出方向の回転トルクが作用すると、プリテンショナシャフト138を介して、トーションシャフト132の一端側にもウエビング引出方向回転トルクが作用する。これに対して、トーションシャフト132の他端側は、ロックシャフト154によってウエビング引出方向の回転が阻止されているため、トーションシャフト132全体として、周方向の回転トルクが作用し、トーション部164が捩じり変形される。この捩じり変形によって、スプール64のウエビング引出方向の回転エネルギーが吸収され、いわゆるフォースリミッタの作用をする。図16に示すように、スプール64のウエビング引出方向への回転は、ストッパリング160が円板156に当たることによって阻止される。

【0086】ここで、図17からも分かるように、トーション部164は、焼なましが施されることによって軟化部とされているので、焼なましが施されないものと比較して、小さな回転トルクで捩じり変形される。特に、ウエビング巻取装置130においては、図17に示した捩じり変形特性の実験の場合よりも速い回転角速度でトーション部164が捩じり変形されるので、回転数に関わらずほぼ一定の回転トルクでトーション部164が捩じり変形される。

【0087】このように、トーション部164に焼なましを施すだけで、ウエビング66を引き出すために要する力が小さくなるように制御することができる。

【0088】なお、トーション部164の捩じり変形力を制御する方法としては、例えば、トーション部164を構成する材料を変更したり、トーション部164の形状(特に軸径)を変更したりすることも考えられる。しかし、これらの場合には、材料変更や形状変更に伴い製造コストが上昇するおそれがある。しかし、第4の実施の形態に係るトーションシャフト132では、トーション部164の材質や形状を変更する必要がなく、従来と同じ材質で、かつ従来と同じ金型を使用してトーションシャフト132を製造することができる。このため、製造コストの上昇を抑えることが可能となる。

【0089】また、トーション部164を局部加軟化処理して軟化部を構成する方法としては、上記した焼なましに限られず、例えば、トーション部164にレーザ熱処理を施すことによって、軟化部を構成してもよい。要するに、結果としてトーション部164が軟化されて軟化部が形成されれば、トーションシャフト132の材質や形状を変更することなくトーション部164の捩じり変形力を小さくして、ウエビング66の引き出し力が小さくなるように制御することができる。軟化部とし

ても、トーション部164の全体に構成されている必要ではなく、トーション部164の一部に構成されていてもよい。

【0090】図18には、本発明の第5の実施の形態に係るウエビング巻取装置に使用されるトーションシャフト172が示されている。

【0091】第5の実施の形態に係るウエビング巻取装置では、このトーションシャフト172のトーション部174のみが第4の実施の形態に係るウエビング巻取装置130のトーションシャフト132と異なっているので、トーションシャフト172に関し、トーションシャフト132と同一の要素は同一の符号を付して説明を省略する。また、第5の実施の形態に係るウエビング巻取装置の全体的構成についても説明を省略する。

【0092】このトーションシャフト172は、第4の実施の形態に係るトーションシャフト132と同じ材質で、同じ形状に形成されているが、トーション部174に、局部加工硬化処理の1つとしてショットピーニングが施されて、トーション部174の表面が硬化され、硬化部が構成されている。このように、トーション部174に硬化部が構成されることによって、図17に二点鎖線L2で示すように、トーション部174を捩じりさせるのに必要な回転トルクが、トーションに硬化部が構成されていない場合（実線L3参照）と比較して大きくなっている。

【0093】従って、第5の実施の形態に係るウエビング巻取装置において、トーションシャフト172の他端がロックシャフト154（図15及び図16参照）によって回転を阻止され、トーションシャフト172の一端が、ウエビング引出方向に回転トルクを受けた場合、ウエビング66（図15及び図16参照）の引き出しに必要とされる力が、トーションに硬化部が構成されていない場合よりも大きくなる。そして、トーション部174にショットピーニングを施すだけで、トーション部164の材質や形状を特に変更することなく、ウエビング66の引き出しに必要とされる力が大きくなるように制御できるので、製造コストの上昇を抑えることが可能となる。

【0094】なお、トーション部174を局部加工硬化処理して硬化部を構成する方法としては、上記したショットピーニングに限らず、例えば、浸炭焼入れ等によって、トーション部174の表面近傍の組織を変化させて硬化部を構成してもよい。また、浸炭焼入れの場合の浸炭剤としても、固体浸炭剤、液体浸炭剤及びガス浸炭剤のいずれを使用してもよい。要するに、結果としてトーション部174が硬化されて硬化部が形成されれば、トーションシャフト172の材質や形状を変更することなくトーション部174の捩じり変形力を大きくして、ウエビング66の引き出し力が大きくなるように制御することができる。硬化部は、トーション部174の

全体に構成されている必要はなく、トーション部174の一部に構成されていてもよい。

【0095】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、フレームに対し回転可能に支受されたシートベルトウエビング巻取用のスプールと、前記スプールと、前記フレームとが相対的に回転することによって塑性変形してエネルギーを吸収しながら前記スプールに巻取されたウエビングを引き出せるようにするエネルギー吸収部材と、前記エネルギー吸収部材の所定部位に設けられ、前記塑性変形の変形力を変更させる制御構成部と、を有するので、エネルギー吸収部材の変形力を所要の変形力となるように制御できる。

【0096】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記エネルギー吸収部材は、中間屈曲部を介して両側へ連なり、その両端が前記スプールと、前記フレームとへそれぞれ連結され、一側の押込力又は引張力によつて前記中間屈曲部が一側から他の一側へと順次移動する屈曲部移動タイプとされ、前記順次移動する屈曲部の一部が他の一部とは硬さを違えることにより屈曲して塑性変形する力が相違されるので、エネルギー吸収部材が屈曲して塑性変形する力を変更しながらエネルギーを吸収する。

【0097】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記制御構成部が、局部加工硬化処理されて構成されているので、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を向上させるよう制御可能となる。

【0098】請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記制御構成部が、部分加熱による焼なまし処理により構成されているので、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を低下させるよう制御可能となる。

【0099】請求項5記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記制御構成部が、母材部に異種材部を一体的に結合して構成されているので、エネルギー吸収部材における制御構成部が塑性変形するときの変形力を異種材部の剛性に応じて変更することができる。

【0100】請求項6記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記制御構成部が、複数に区分され、各区分が剛性を向上し、又は低下させることにより設定された変形力を生じさせるよう構成されているので、エネルギー吸収部材における制御構成部を複数に区分した各区分での変形力に対応して、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収動作中の変形力の推移を各区分毎に異ならせた所要のパターンとなるように制御できる。

【0101】請求項7記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記

棒体を局部加工硬化処理されて構成された硬化部であるので、棒体に硬化部を構成するだけの簡単な構成で、捩じり変形力が大きくなるように制御することができる。

【0102】請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の発明において、前記硬化部が、前記棒体にショットピーニングを施して構成されているので、棒体にショットピーニングを施すだけで、硬化部を構成して捩じり変形力を大きくすることができる。

【0103】請求項9記載の発明によれば、請求項7記載の発明において、前記硬化部が、前記棒体に浸炭焼入れを施して構成されているので、棒体に浸炭焼入れを施すだけで、硬化部を構成して捩じり変形力を大きくすることができる。

【0104】請求項10記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、前記エネルギー吸収部材が、一端が前記スプールに固定され他端が前記フレームに固定された捩じり変形可能な棒体であり、前記制御構成部が、前記棒体を局部加工軟化処理されて構成された軟化部であるので、棒体に軟化部を構成するだけの簡単な構成で、捩じり変形力が小さくなるように制御することができる。

【0105】請求項11記載の発明によれば、請求項10記載の発明において、前記軟化部が、前記棒体に焼なましを施して構成されているので、棒体に焼なましを施すだけで、軟化部を構成して捩じり変形力を小さくすることができる。

【0106】請求項12記載の発明によれば、請求項10記載の発明において、前記軟化部が、前記棒体にレーザ熱処理を施して構成されているので、棒体にレーザ熱処理を施すだけで、軟化部を構成して捩じり変形力を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置の構成を示す概略断面図である。

【図2】図1のII-II線による概略断面図である。

【図3】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置のEAプレートを取り出して示す要部斜視図である。

【図4】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置のロック状態での図2の要部を示す概略説明図である。

【図5】図1のV-V線断面を示す要部縦断面図である。

【図6】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるエネルギー吸収動作完了後の状態を示す図1のV-V線断面に対応する要部縦断面図である。

【図7】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるEAプレートの平板展開状態での制御構成部の説明図である。

【図8】図7のVIII-VIII線による断面図である。

【図9】図7のVIII-VIII線に対応する他の構成例を示す断面図である。

【図10】本発明の第1実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるウェーピング引き出し量とEAプレートの変形力との関係を示すグラフである。

【図11】本発明の第2実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるEAプレートの制御構成部の構造を示す、要部斜視説明図である。

【図12】本発明の第3実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるウェーピング引き出し量と、EAプレートの変形力との関係を示すグラフである。

【図13】本発明の第3実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるEAプレートの制御構成部の一の構造を示す、要部斜視説明図である。

【図14】本発明の第3実施の形態に係るウェーピング巻取り装置におけるEAプレートの制御構成部の他の一の構造を示す、要部斜視説明図である。

【図15】本発明の第4の実施に形態に係るウェーピング巻取り装置においてウェーピングがスプールに巻き取られた状態を示す断面図である。

【図16】本発明の第4の実施に形態に係るウェーピング巻取り装置においてプリテンション作動後にウェーピングがスプールから引き出された状態を示す断面図である。

【図17】本発明の第4の実施に形態に係るウェーピング巻取り装置に使用されるトーションシャフトの及び第5の実施に形態に係るウェーピング巻取り装置に使用されるトーションシャフトの捩じり変形特性を示すグラフである。

【図18】本発明の第5の実施に形態に係るウェーピング巻取り装置に使用されるトーションシャフトを示す正面図である。

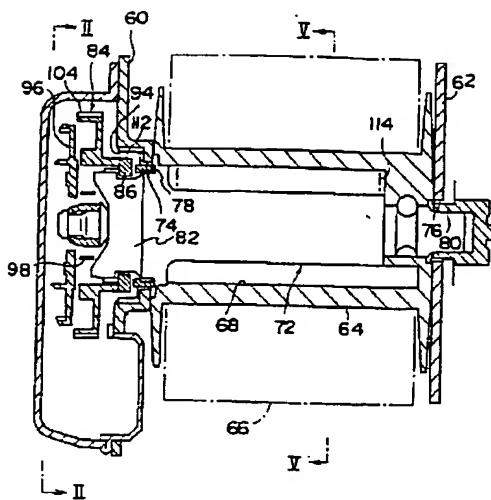
【符号の説明】

10	制御構成部
12	嵌合部
14	小径円弧部
16	湾曲部
18	大径円弧部
20	母材部
22	異種材部
24	剛性向上用加工部
26	剛性低下用加工部
28	剛性向上用加工部
60	脚片(フレーム)
62	脚片(フレーム)
64	スプール
72	シャフト
112	空洞部
114	EAプレート(エネルギー吸収部材)
116	入り隅部
118	入り隅部
120	プレート係止溝

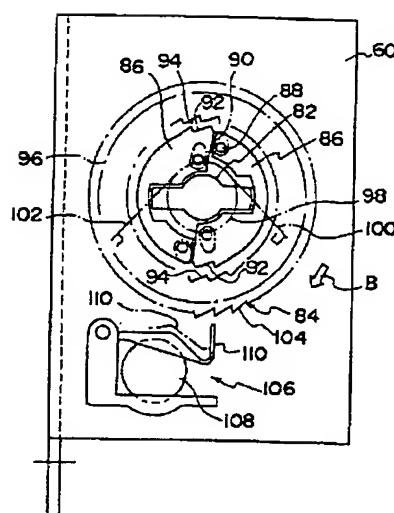
130 ウエビング巻取装置
 132 トーションシャフト（エネルギー吸収部材）
 164 トーション部（軟化部、制御構成部）

170 ウエビング巻取装置
 172 トーションシャフト（エネルギー吸収部材）
 174 トーション部（硬化部、制御構成部）

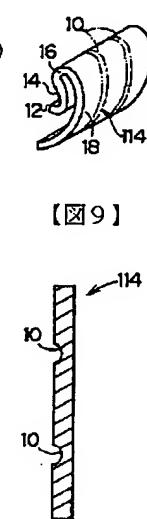
【図1】



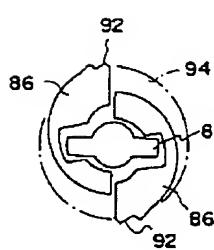
【図2】



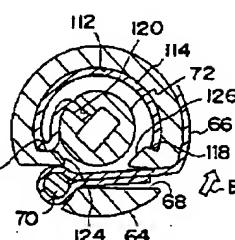
【図3】



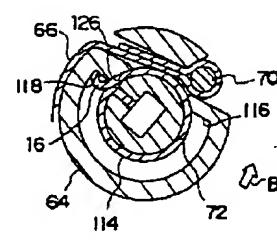
【図4】



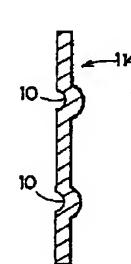
【図5】



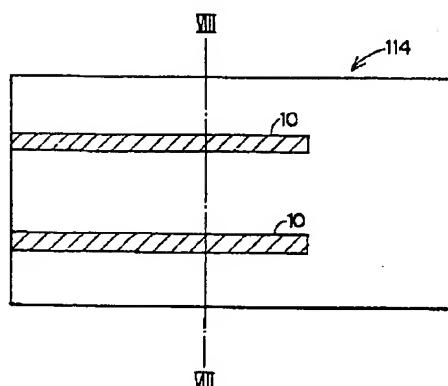
【図6】



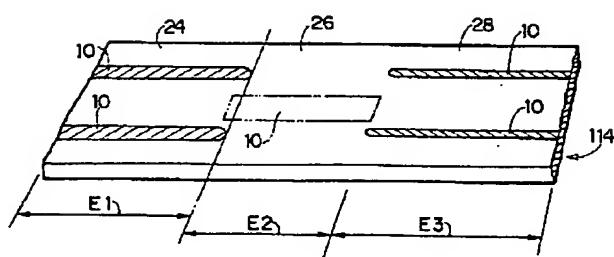
【図8】



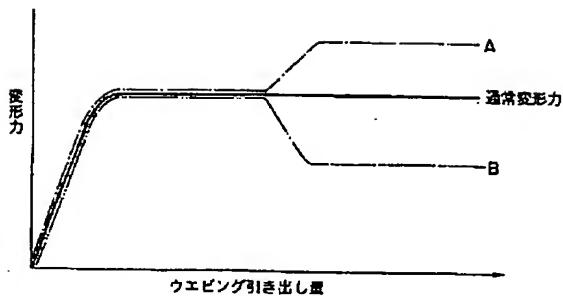
【図7】



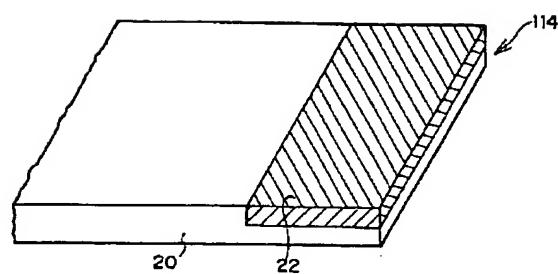
【図13】



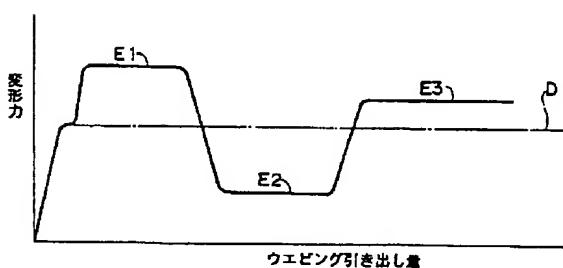
【図10】



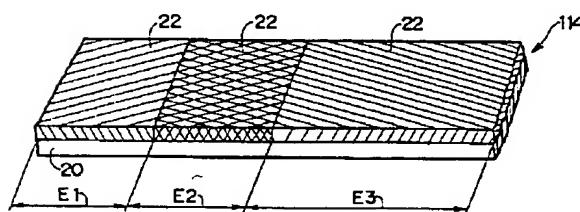
【図11】



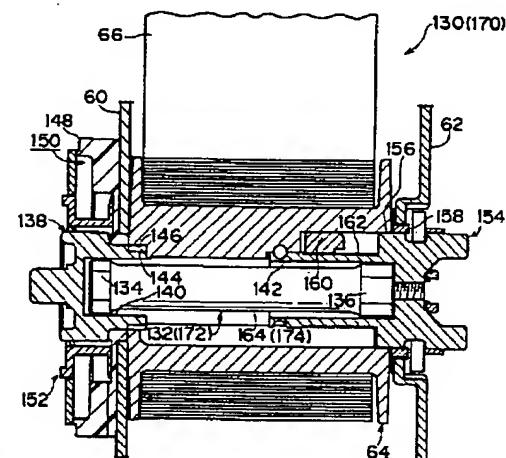
【図12】



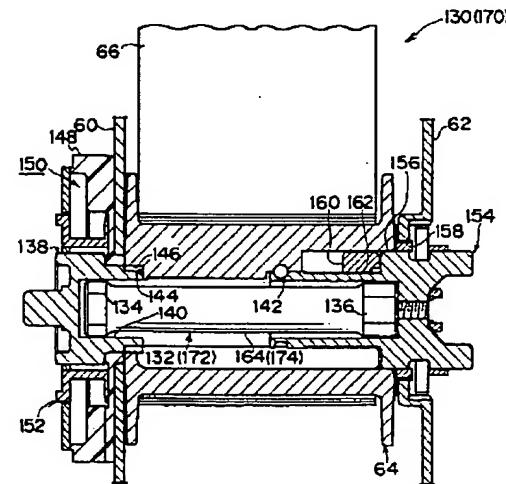
【図14】



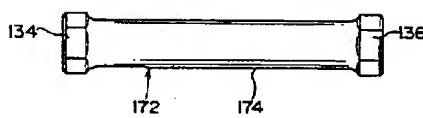
【図15】



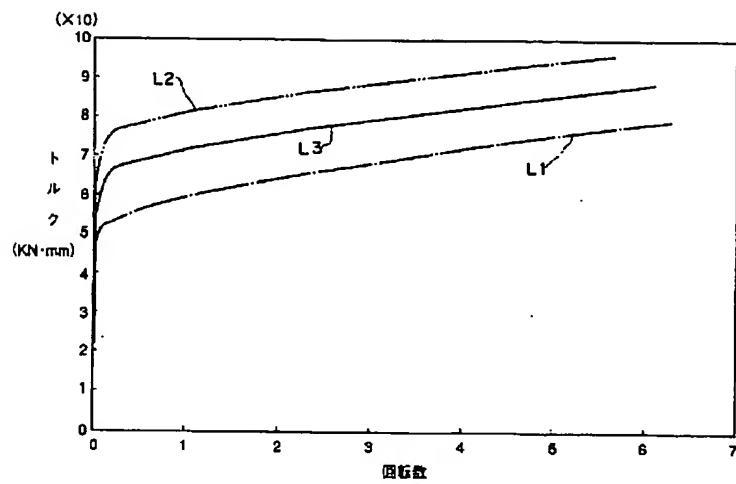
【図16】



【図18】



[図17]



フロントページの続き

(72)発明者 坂口 喜英
 愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地
 株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 服部 一郎
 愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地
 株式会社東海理化電機製作所内
 (72)発明者 丸山 孝之
 愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地
 株式会社東海理化電機製作所内